

" Утверждаю "

Полномочный представитель

СНТ "Садовое"

/ Акимцев А.А. /

25 « 09 » 2012 г.

Задание

на реконструкцию сети 380/220 В для электроснабжения садовых домиков СНТ "Садовое" от ТП – 8305.

1. Разработать проект реконструкции сети 380/220 В для электроснабжения садовых домиков от существующей трансформаторной подстанции 10/0.4 кВ ТП – 8305 с трансформатором Р=100кВА.
2. Бытовую нагрузку садовых домиков принять 800 Вт на каждый дом, с коэффициентом спроса – 0,6. 3-х фазную нагрузку не предусматривать.
3. Электроснабжение осуществить трехфазной воздушной сетью 380/220 В, с общим нулевым проводом.
4. Сеть электроснабжения 380/220 В запроектировать на железобетонных опорах выполненную проводом СИП4. Подключение садовых домиков предусмотреть проводом СИП-4.
5. Проектом предусмотреть монтаж отдельного провода для монтажа уличного освещения.
6. Проектом определить сечение, марку и количество проводов СИП 4, а также количество материалов необходимых для осуществления электрофикации садоводческих участков.
7. Проект согласовать с ответственными за электрохозяйство.

25 « 09 » 2012 г.

Ответственный за электрохозяйство

/ Кустов А. Д. /



СОДЕРЖЕНИЕ

Часть 1

- 1.1. Основные технико – экономические показатели проекта.
- 1.2. Пояснительная записка.
 - 1.1.1. Общая часть
 - 1.1.2. Существующее состояние электроснабжения и проектное решение
 - 1.1.3. Электрические нагрузки
 - 1.1.4. Система электропередачи 0.4 кВ
 - 1.1.5. Учет электроэнергии
 - 1.1.6. Проверка срабатывания защиты
 - 1.1.7. Расчет сопротивления цепи " фаза – ноль "
 - 1.1.8. Защитные меры электробезопасности
 - 1.1.9. Рекомендации по организации строительства, технике безопасности, организации эксплуатации электроустановок

Приложение : схема

Часть 1

1.1. Основные технико – экономические показатели проекта.

Наименование	Ед. измерения	ВЛ – 0.4 кВ количество
Источник электроснабжения – существующая ВЛ – 0.4 кВ от ТП – 10/0.4 кВ №8305		
Количество электрофицируемых домов	дом	112
Расчетная мощность на вводе в дом	кВА	0,8 кВт
Протяженность воздушных линий электропередачи	м	2365
Количество проводов:		
СИП -2 (3*50+1*50)	м	330
СИП -4 (4*25)	м	2035
СИП -4 (2*16)	м	3000
АПВ 1*16	м	330
Количество железобетонных опор	шт	62
в т.ч.: угловых	шт	1
концевых	шт	8
промежуточных	шт	52
Расчетная мощность	кВА	97,6
Количество трансформаторных подстанций 10/0.4 кВ на 100 кВА	шт	1

1.2. Пояснительная записка

1.1.1. Общая часть.

Настоящий проект реконструкции электроснабжения садоводства "Садовое" разработан на основании :

1. Технического задания.
2. Правил устройства электротехнических установок ПУЭ.
3. Плана разбивки садоводства.

1.1.2. Существующее состояние электроснабжения и проектное решение.

Электроснабжение садоводства осуществляется от воздушной ЛЭП – 10 кВ. К указанной ЛЭП – 10 кВ присоединена трансформаторная подстанция ТП – 8305 10/0.4 кВ, с трансформатором мощностью 100 кВА, от которой осуществляется электроснабжение садовых домиков.

1.1.3. Электрические нагрузки.

В соответствии с техническим заданием нагрузка на один садовый дом принята 0,8 кВА.

Установленная мощность : $P_y = 97,6$ кВт

При расчете электрических нагрузок использован метод коэффициента участия в максимуме.

Максимальная нагрузка с учетом максимальной мощности и введение коэффициента спроса $K_c = 0.6$

$P_{max} = 97,6 * 0,6 = 58,56$ кВт

1.1.4. Система электропередачи 0.4 кВ.

Система распределения электроэнергии к потребителям принята трехфазная, четырехпроводная, напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью.

Общая протяженность проектируемой ВЛ – 0.4 кВ составляет 2365 м.

Расчетный пролет принят 40 – 41 м.

Для защиты людей и животных от возможных поражений электрическим током и защиты от грузовых перенапряжений на ВЛ – 0.4 кВ предусматривается, что :

- на ВЛ – 0,4 кВ при монтаже проводом СИП на железобетонных опорах с совместной подвеской должно выполняться повторное заземление нулевого провода (ПУЭ-7 п2.4.41, п 2.4.42),

Сопротивление заземления устройств опор в населенной местности в грунтах с удельным сопротивлением $\rho = 145$ Ом м.

Все электромонтажные работы выполнить в соответствии в ПУЭ .

Выбор марки, сечения, числа проводов произведен из условия :

а) допустимых отклонений напряжения у электроприемников $\pm 7.5 \%$ от номинального.

б) обеспечение симметрии напряжения на зажимах бытовых электроприемников.

в) надежного срабатывания защит при однофазных коротких замыканиях.

г) экономии цветных металлов.

Электрический расчет воздушных линий 0.4 кВ на потерю напряжения выполнен в зависимости от выполнения структуры сети по формулам :

$$\text{для } I_{\phi} + 0 \quad \Delta V = \frac{2IRL}{V_{\phi}} * 100\%$$

$$\text{для } II_{\phi} + 0 \quad \Delta V = \frac{1,5IRL}{V_{\phi}} * 100\%$$

$$\text{для } III_{\phi} + 0 \quad \Delta V = \frac{IRL}{V_{\phi}} * 100\%$$

при коэффициенте мощности равном 1,

где ΔV - потеря напряжения в % от номинального значения,

I - ток, в амперах,

R - активное сопротивление провода, в Ом м,

l - длина расчетного участка, в м,

V_{ϕ} - фазное напряжение, в В.

1.1.5. Учет электроэнергии.

Учет потребляемой электроэнергии осуществляется устанавливаемым в ТП – 8305 трехфазным 2х-ставочным счетчиком электрической энергии.

Для учета электрической энергии в жилых домах установить электрические однофазные счетчики.

1.1.6. Проверка срабатывания защиты.

В электрических сетях с напряжением до 1000 В с глу-

хозаземленной нейтралью должно быть обеспечено надежное отключение защитным аппаратом однофазного короткого замыкания (КЗ). Для этого сопротивление цепи "фаза – ноль" от ТП до потребителя должно быть таким, чтобы в случае КЗ ток в цепи превышал значение установки защиты на подстанции в 3 раза для плавких предохранителей и в 1.5 раза для автоматических выключателей.

1.1.7. Расчет сопротивления петли "фаза – ноль".

Z_n - полное сопротивление петли "фаза – ноль" находится по формуле :

$$Z_n = l \sqrt{(r_{\text{ф}} + r_{\text{н}})^2 + x_{\text{н}}^2} \quad , \text{где}$$

$r_{\text{ф}}$, $r_{\text{н}}$ - удельные активные сопротивления фазного и нулевого проводов,

$x_{\text{н}}$ - удельное индуктивное внешнее сопротивление петли

l - длина линии (км),

Z_n - для участка ВЛ от ТП-8305 до оп№1

$$Z_n = 0,025 \sqrt{(0,67+0,67)^2 + 0,06^2} = 0,03$$

Z_n - для участка ВЛ от опоры №1 до опоры № 2,3,4,5,6,7,8

$$Z_n = 0,26 \sqrt{(0,67 + 0,67)^2 + 0,25^2} = 0,35 \text{ Ом}$$

Z_n - для участка ВЛ от опоры № 7 до оп№53

$$Z_n = 0,22 \sqrt{(0,95+0,95)^2 + 0,26^2} = 0,3 \text{ Ом}$$

Полное сопротивление всей петли " фаза – ноль " от ТП до опоры №53:

$$Z_{\Sigma} = 0,03 + 0,35 + 0,3 = 0,68$$

Величина тока короткого замыкания :

$$I_k = \frac{V_{\phi}}{Z_m + Z_{\Sigma}}$$

где V_{ϕ} - фазное напряжение (В),

Z_m - полное сопротивление трансформатора току замыкания на корпус,

Z_{Σ} - полное сопротивление петли фаза – ноль до наиболее удаленной точки сети (Ом).

$$Z_m = \sqrt{x^2 + r^2} = \sqrt{65,5^2 + 36,3^2} = 0,079 \text{ Ом}^*$$

Величина тока короткого замыкания

$$I_k = \frac{220}{0,1 + 0,68} = 282 \text{ А}$$

В качестве защиты ВЛ - 0.4 кВ от повреждений, коротких замыканий и перегрузок исходя из полученной величины тока короткого замыкания, использовать 3-х фазный автоматический выключатель ВА04-36 на 120А, установленный в распределительном щите трансформаторной подстанции.

1.1.9. Рекомендации по организации строительства, технике безопасности, организации эксплуатации электроустановок.

Организация работ должна быть построена с учетом их выполнения в оптимально короткие сроки, для чего рекомендуется составлять график очередности работ, визуальный осмотр трасс и разметки мест установки опор. Строительство ведется в строгом соответствии с ПУЭ, ПТБ и правилам охраны электрических сетей, напряжением до 1000 В. Для соблюдения симметрии напряжения в ВЛ – 0.4 кВ необходимо ответвления к постройкам распределить таким образом, чтобы обеспечить равномерную нагрузку фаз линии.

Электроперсонал, выполняющий строительно-монтажные работы, должен быть обучен безопасным методам работы, иметь при себе удостоверение по технике безопасности, ознакомится со схемой ВЛ – 0.4 кВ и т. д.

* Федоров А.А., Сербиновский Г.В. «Справочник по электроснабжению промышленных предприятий.», - изд-во Энергия. – 1973 г. – 120 с.

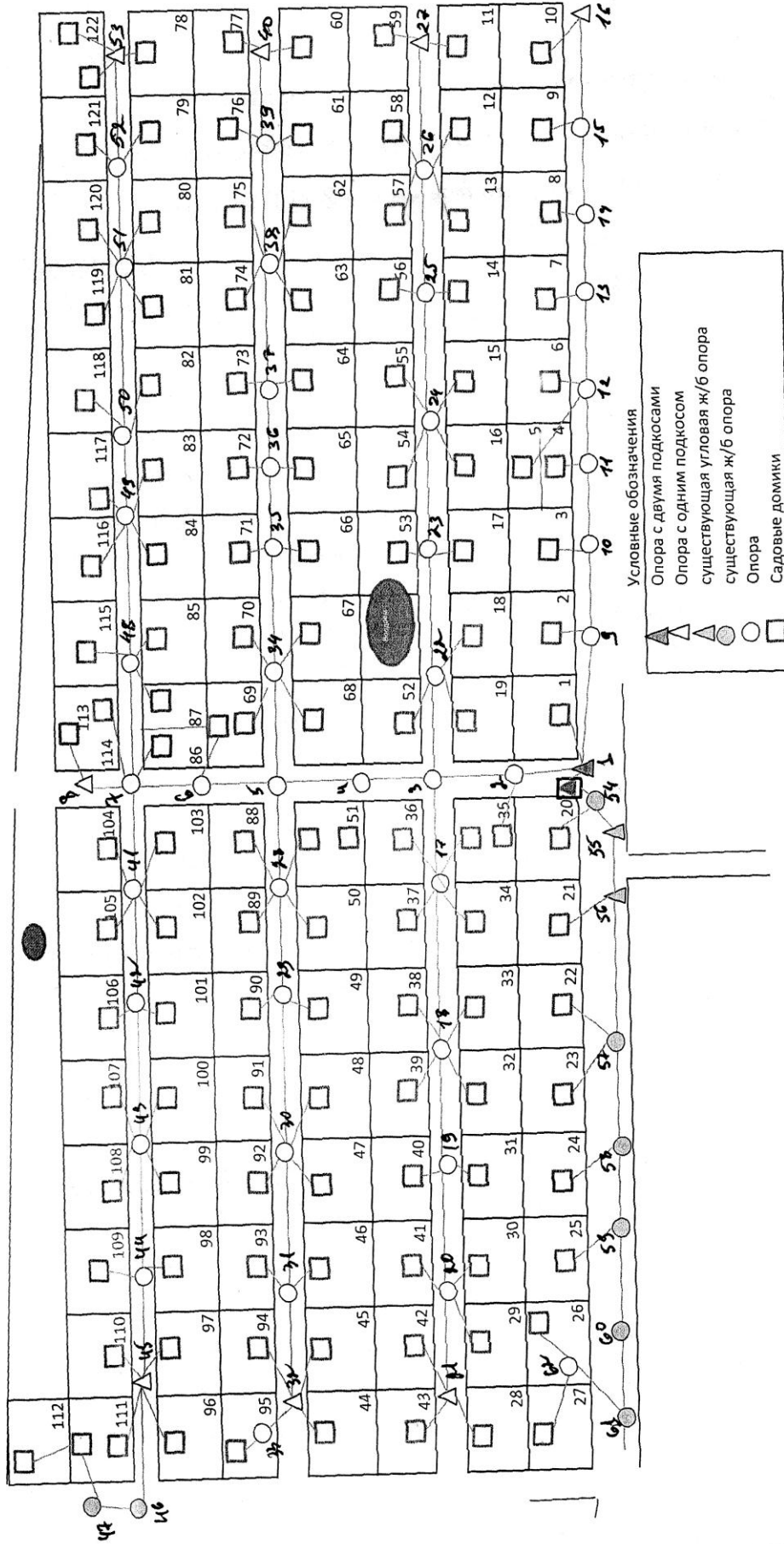
Часть II.
Электрический расчет ВЛ - 0,4 кВ на потерю
напряжения

№ расч. участка	Ру, кВА	коэф. одновр.	Расчетная нагрузка, кВА	Длина участка, м	Марка сечения провода	коэф. мощности	потеря напряжения	
							на 100н, %	на расч.уч.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТП - №1	86,4	0,6	51,8	10	СИП	1	2,28	0,5
№1-№9	79,1	0,6	47,5	60	СИП	1	2,09	1,6
№9-№10	51,1	0,6	30,7	41	СИП	1	2	1,8
№10-№11	35	0,6	21,0	42	СИП	1	1,4	1,33
№11-№12	21	0,6	12,6	40	СИП	1	0,9	0,36
№12-№13	17	0,6	10,2	40	СИП	1	0,8	0,3
№13-№14	11	0,6	6,6	40	СИП	1	0,6	0,2
№14-№15	6,4	0,6	3,8	40	СИП	1	0,4	0,1
№15-№16	3,2	0,6	1,9	40	СИП	1	0,2	0,09
№1-№2	12,8	0,6	7,7	40	СИП	1	0,9	0,3
№2-№3	9,6	0,6	5,8	41	СИП	1	0,7	0,2
№3-№4	10	0,6	6,0	45	СИП	1	0,6	0,2
№4-№5	4,8	0,6	2,9	40	СИП	1	0,3	0,1
№5-№6	9	0,7	6,3	43	СИП	1	0,2	0,09
№6-№7	12,8	0,6	7,7	30	СИП	1	0,9	0,2
№7-№8	9,6	0,6	5,8	39	СИП	1	0,7	0,2
№3-№17	6,4	0,6	3,8	41	СИП	1	0,4	0,2
№17-№18	3,2	0,6	1,9	40	СИП	1	0,2	0,09
№18-№19	11	0,6	6,6	40	СИП	1	0,1	0,04

1	2	3	4	5	6	7	8	9
№19-№20	11,2	0,6	6,7	40	СИП	1	0,8	0,3
№20-№21	8,8	0,6	5,3	40	СИП	1	0,6	0,2
№3-№22	7,2	0,6	4,3	41	СИП	1	0,5	0,2
№22-№23	4	0,6	2,4	40	СИП	1	0,3	0,1
№23-№24	5	0,6	3,0	41	СИП	1	0,2	0,08
№24-№25	13,6	0,6	8,2	39	СИП	1	1	0,3
№25-№26	11,2	0,6	6,7	40	СИП	1	0,8	0,3
№26-№27	9,6	0,6	5,8	40	СИП	1	0,7	0,3
№5-№28	6,4	0,6	3,8	41	СИП	1	0,4	0,2
№28-№29	4,8	0,6	2,9	40	СИП	1	0,3	0,1
№29-№30	7,2	0,7	5,0	40	СИП	1	0,1	0,05
№30-№31	12	0,6	7,2	43	СИП	1	0,9	0,45
№31-№32	8,8	0,6	5,3	40	СИП	1	0,6	0,2
№32-№33	7,2	0,6	4,3	45	СИП	1	0,5	0,2
№5-№34	4,8	0,6	2,9	40	СИП	1	0,3	0,1
№34-№35	2,4	0,7	1,7	42	СИП	1	0,2	0,09
№35-№36	7,2	0,6	4,3	40	СИП	1	1,1	0,5
№36-№37	5,6	0,6	3,4	30	СИП	1	0,9	0,2
№37-№38	4	0,7	2,8	41	СИП	1	0,7	0,3
№38-№39	2,4	0,7	1,7	40	СИП	1	0,4	0,1
№39-№40	1,6	0,8	1,3	39	СИП	1	0,3	0,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
№7-№41	0,8	1	0,8	45	СИП	1	0,2	0,06
№41-№42	5,6	0,6	3,3	40	СИП	1	0,6	0,2
№42-№43	4,8	0,6	2,8	41	СИП	1	0,5	0,2
№43-№44	0,8	1	0,8	40	СИП	1	0,2	0,06
№44-№45	5,6	0,6	3,3	40	СИП	1	0,6	0,2
№45-№46	4,8	0,6	2,8	40	СИП	1	0,5	0,2
№46-№47	0,8	1	0,8	41	СИП	1	0,2	0,06
№7-№48	5,6	0,6	3,3	40	СИП	1	0,6	0,2
№48-№49	4,8	0,6	2,8	44	СИП	1	0,5	0,2
№49-№50	0,8	1	0,8	42	СИП	1	0,2	0,06
№50-№51	5,6	0,6	3,3	40	СИП	1	0,6	0,2
№51-№52	4,8	0,6	2,8	38	СИП	1	0,5	0,2
№52-№53	3,2	0,6	1,9	40	СИП	1	0,3	0,2
ТП-№54	2,4	0,7	1,68	40	СИП	1	0,3	0,08
№54-№55	1,6	0,7	1,1	40	СИП	1	0,2	0,08
№55-№56	5,6	0,6	3,3	40	СИП	1	0,6	0,2
№56-№57	4,8	0,6	2,8	40	СИП	1	0,5	0,2
№57-№58	4,8	0,6	2,8	40	СИП	1	0,5	0,2
№58-№59	3,2	0,6	1,9	37	СИП	1	0,3	0,2
№59-№60	2,4	0,7	1,68	46	СИП	1	0,3	0,08
№60-№61	1,6	0,7	1,1	40	СИП	1	0,2	0,08
№61-№62	5,6	0,6	3,3	40	СИП	1	0,6	0,2

Схема СНТ "Садовое"



**Ориентировочная сметная стоимость
материалов и работ по строительству воздушной линии (ВЛ) –
0,4кВ от ТП-8305 на ж/б опорах СНТ «Садовое»**

Материалы:

- 1) железобетонные опоры – 62шт x 4 400 руб =272800руб
доставка-Зрейса*11000=33000руб (включая погрузку, перевозку, разгрузку)
Всего-305800руб
- 2) стоимость электродов заземления (16 шт), узлов крепления подкосов (11 шт), изоляторы (10 шт) , зажимы для крепления электродов (16 шт) , хомуты с изолятором - 10шт, -всего-21115руб
- 3) По расчету протяженность ВЛ- 0,4кВ составляет 2335 метра, в т.ч.
 - провод СИП -4 (3*50+1*50) 330 м x 116 р/м = 38 280 руб.
 - провод СИП 4 (4*25) 2035 м x 68 р/м = 138 380 руб.
 - провод СИП-4 (2*16) 3000 x 32 р/м = 96 000 руб.
 - провод АПВ 1*16 330м*9 р/м= 2 970 руб.Итого провода:275 630руб;
- 4) узлы крепления провода СИП на железобетонных опорах:хомуты, изолированный прокалывающий зажим (Slip 22.1=300шт, Slip 22.127= 22 шт) = 111656руб
- 5) Анкерные зажимы SO 157, SO 158, SO 250.01, SO-69.95 – 329 шт = 65 411 руб.
- 6) автомат АББ-1ф-16А,светильник РКУ, лампа (6шт), гофрированный шланг, бокс для автомата= 48 950 руб.
- 7) доставка материалов = 6 000 руб;

ИТОГО 834 562 руб.

Стоимость работ:

1. Разработка и оформление проектно-сметной документации = 24 000 руб;
2. Демонтаж реконструируемой ВЛ-0,4 кВ = 85 000 руб;
3. установка опор 3 000 руб/шт x 52 шт = 156 000 руб;
установка подкосов 3000 р/шт x 10 шт = 30 000 руб;
4. монтаж и подсоединение электродов заземления, монтаж траверз, хомутов, крюков и узлов проколов на железобетонных опорах, установка электродов,

крепление изолированных прокалывающих зажимов СИП+СИП, раскатка провода СИП-2 (3*50+1*50), СИП -4(4*25) , СИП – 4 (2x16) и АПВ 1*16 по трассе, подъем его на железобетонные опоры, вытяжка и крепление на опорах, подключение проложенного провода к существующей ВЛ-0,4 кВ, технический надзор, наладка системы, подача напряжения = 495 000 руб.

5. Монтаж бокса с автоматом на садовом домике и монтаж СИП 2 (2*16) к садовому домику и подключение к линии ВЛ-0,4кВ – 122 домика x 2750 руб=335 500 руб.

ИТОГО 1 125 500 руб.

ВСЕГО по смете: 1 960 062 руб.

**Ориентировочная сметная стоимость материалов и работ по
строительству ВЛ-0,4 кВ от ТП-8305 на ж/б опорах СНТ <<Садовое>>**

Наименование	кол-во	ст-ть	сумма
Опоры СВ-95-20,втч подкосы	62	4 400	272 800
Доставка опор + разгрузка манипулятором	3	11 000	33 000
Установка опор	52	3 000	156 000
Установка подкосов	10	3 000	30 000
СИП -2 (3*50+1*50), м	330	116	38 280
СИП -4 (4*25), м (3шт*250м,3шт*255м,2шт*260м)	2035	68	138 380
СИП -4 (2*16), м	3000	32	96 000
АПВ 1*16,м	330	9	2 970
Хомуты для крепления анкерного зажима с изолятором,шт	10	524	5 240
Хомуты для крепления анкерного зажима ,шт	57	524	29 868
Анкерный зажим для СИП-4(4*50) SO-250.01с изолятором, шт	4	554	2 216
Анкерный зажим для СИП-4(4*25) SO-158, шт	20	182	3 640
Анкерный зажим для СИП-4-(2*16) SO-157, шт	250	172	43 000
Поддерживающий зажим SO-69.95 шт	55	301	16 555
изоляторы,шт	10	17,5	175
узлы крепления подкосов,шт	11	700	7 700
электроды заземления,шт	16	400	6 400
зажимы для крепления электродов, шт	16	100	1 600
Изолиров прокалывающий зажим SLIP 22.1 ,шт (СИП+СИП)	300	254	76 200
Изолиров прокалывающий зажим SLIP 22.127 ,шт (СИП+А)	22	254	5 588
Бокс с прозрачной крышкой для 2х автоматов наружной установки	125	60	7 500
Гофрированный шланг d=20 , м	200	7	1 400
Автомат однофазный 16А АББ-S-201	250	105	26 250
Светильник РКУ 16-250-001	4	3 300	13 200
Лампа ДРЛ -250	6	100	600
доставка	3	2 000	6 000
ИТОГО			1 020 562
Монтаж бокса с автоматом на садовом домике и монтаж СИП 2 (2*16) к садовому домику и подключение к линии ВЛ-0,4кВ	122	2 750	335 500
Демонтаж реконструированной ВЛ	1	85 000	85 000
Разработка и оформление проектно-сметной документации	1	24 000	24 000
Монтаж ВЛ 0,4кВ	1	495 000	495 000
ВСЕГО сметная стоимость			1 960 062